

CARTRIDGE FILTER

Publication number: JP11047561
Publication date: 1999-02-23
Inventor: NAMIKAWA HITOSHI
Applicant: FUJI PHOTO FILM CO LTD
Classification:
- **international:** B01D63/14; B01D71/56; B01D71/68; B01D63/14; B01D71/00; (IPC1-7): B01D63/14; B01D71/56; B01D71/68
- **European:**
Application number: JP19970212041 19970806
Priority number(s): JP19970212041 19970806

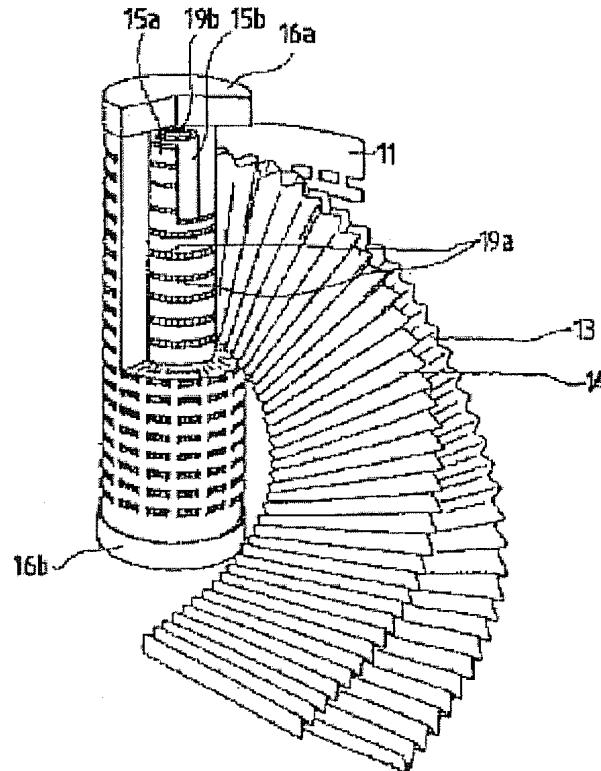
[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP11047561

PROBLEM TO BE SOLVED: To uniformize flux of a liq. passing through a filter membrane and to prevent clogging of the filter membrane from being generated by uniting physically the filter membrane provided around a core with at least one liq. permeable sheet and providing a cylindrical structure for making the liq. filtered with the filter membrane pass through inside of the core. **SOLUTION:** A filter membrane 13 being integrally made into a membrane with a liq. permeable sheet 14 is folded in pleats and is wound around a core 15a with a no. of liq. collecting holes 19a and a cylindrical structure 15b exists inside of the core 15a. This cylindrical structure 15b is not liq. hermetically bonded with an end plate 16b. In addition, a liq. is filtered from the primary side of the filter membrane to the secondary side and is passed through between the core 15a and the outer periphery of the cylindrical structure 15b from the liq. collecting holes 19a and is recovered through a liq. collecting hole 19b. In this case, a larger pressure is loaded on a liq. positioned relatively at lower part before filtering in comparison with a liq. positioned at upper part but as the filtered liq. is pushed up to the height of the liq. collecting hole 19b, the flux of the liq. passing through the filter membrane is made to be approximately the same flux.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-47561

(43) 公開日 平成11年(1999)2月23日

(51) Int.Cl.⁶

B 01 D 63/14
'71/56
'71/68

識別記号

F I

B 01 D 63/14
71/56
71/68

(21) 出願番号

特願平9-212041

(22) 出願日

平成9年(1997)8月6日

(71) 出願人 000005201

富士写真フィルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 並河 均

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真
フィルム株式会社内

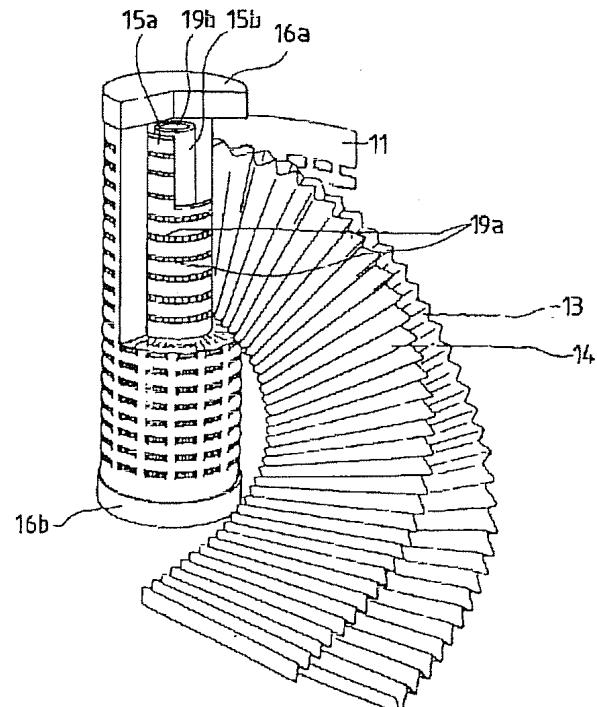
(74) 代理人 弁理士 萩野 平 (外3名)

(54) 【発明の名称】 カートリッジフィルター

(57) 【要約】

【課題】 カートリッジフィルターのろ過膜を通過する液の流束を均一にすることことができ、ろ過膜の局所的な目詰まり、特に重力方向の下部付近の目詰まりが防止されて、該ろ過膜の寿命が延び、且つカートリッジ自体のろ過性能が長時間維持できる低成本のカートリッジフィルターを提供すること。

【解決手段】 コア及びその周りにろ過膜を有するカートリッジフィルターにおいて、該ろ過膜が少なくとも一つの通液性シートと物理的に融合しており、且つ該コアの内側にろ過膜でろ過された液を通過可能にするための筒状構造物を有することを特徴とするカートリッジフィルターが提供される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コア及びその周りにろ過膜を有するカートリッジフィルターにおいて、該ろ過膜が少なくとも一つの通液性シートと物理的に融合しており、且つ該コアの内側にろ過膜でろ過された液を通過可能にするための筒状構造物を有することを特徴とするカートリッジフィルター。

【請求項2】 上記筒状構造物の上端部が、最上部のエンドプレートとは部分的に分離していて他は液密である請求項1のカートリッジフィルター。

【請求項3】 上記筒状構造物の上端部が、最上部のエンドプレートとは全面的に分離していて他は液密である請求項1のカートリッジフィルター。

【請求項4】 上記筒状構造物が、該カートリッジフィルターの他の構成部材と同一の素材である請求項1に記載のカートリッジフィルター。

【請求項5】 上記素材が、ポリプロピレンよりなる請

求項4に記載のカートリッジフィルター。

【請求項6】 上記素材が、ポリエチレンよりなる請求項4に記載のカートリッジフィルター。

【請求項7】 カートリッジフィルターが、プリーツ型カートリッジフィルターである請求項1に記載のカートリッジフィルター。

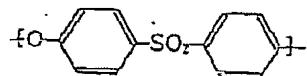
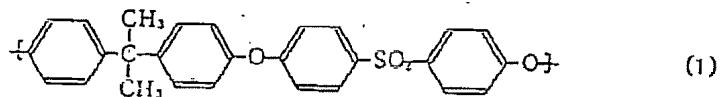
【請求項8】 上記ろ過膜がポリスルホンよりなる請求項1に記載のカートリッジフィルター。

【請求項9】 上記ろ過膜がナイロンよりなる請求項1に記載のカートリッジフィルター。

【請求項10】 上記ろ過膜の平均孔径が0.05~1.0μmである請求項1に記載のカートリッジフィルター。

【請求項11】 上記ろ過膜が一般式(1)または(2)で表されるポリスルホンを原料として製膜される請求項10に記載のカートリッジフィルター。

【化1】



【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液体のろ過に使用される、カートリッジフィルターに関する。

【0002】

【従来の技術】ろ過膜によるろ過に際してろ過流量を大きくすると同時に取扱を容易にするために、様々なろ過モジュールやろ過要素が製造販売されている。代表的なろ過要素の一つは、ろ過膜をひだ折りするいわゆるプリーツ加工して一定の容量のカートリッジ中に収めたカートリッジ型フィルターである。この場合、屈曲強度の小さなろ過膜を使用した場合には、プリーツ加工時に破損を生じろ過膜としての機能を失する。かかる不都合を改善するために、従来のろ過膜を補強し、併せてろ過膜面同士の接触を防止するスペーサーの役割をさせるために、ろ過膜の両面を不織布や織布によってまたは、ポリマーや金属等で形成されたネットによってはさみ（例えば、特開昭60-58208号）、得られたサンドイッチ型のろ過膜をプリーツ加工することが行われている。またウルチボア（日本ポール社製）の如くろ過膜に補強材を内包することによりろ過膜自身の強度を向上する方法も知られている。

【0003】ろ過が、ろ過前の液をろ過膜を通して液内の異物を除去する事が目的である場合の異物としては、超純水中のほこり等のゴミや、医薬、食品用途の場合の細菌やウイルスが例として挙げられる。周知の通り、ろ過前の液をろ過膜に通し、その膜の持つ最小孔径部分より大きな異物を膜の表面や膜の内部で捕捉するろ過操作により、ろ過後の液を得ることができる。また、一般的にろ過膜において、ろ過前の液が接する面を1次側の面、ろ過後の液が接する面を2次側の面と呼ぶ。

【0004】カートリッジフィルターの使用形態は、ハウジングと呼ばれる密閉可能な容器に取り付けて使用されるのが一般的である。ハウジング内では、カートリッジフィルターは地面に対して垂直方向に設置されている。また、ろ過前の液が大容量である場合には、ハウジング内にカートリッジフィルターが並列に10本以上設置されることがある。ろ過前の液は、ハウジング内部に進入した後、ろ過膜の一次側から二次側にろ過され、コアを通過した後出口から回収される。このとき、ろ過膜に対してろ過前の液にかかる重力に応じて、ろ過膜を通過する液の流束の分布が出来る。この分布は、ろ過膜の下部に行くほど上部に対して大きくなる。またこの分布は、ろ過前の液の粘度や、フィルター自身がろ過前の液

に対して持つ抵抗に依存して変化する。

【0005】カートリッジフィルターは、そのろ過前の液中の成分や異物によって目詰まりすることにより使用不能となる。カートリッジフィルターの目詰まりの程度はろ過膜にかかるろ過差圧を測定することにより推定することが出来る。言い換えれば、カートリッジフィルターの一次側にかかる圧力と二次側にかかる圧力の差により知ることができる。目詰まりしたカートリッジフィルターにかかるろ過差圧は、 4 kg/cm^2 G以上と非常に大きくなることがある。このような場合には、送液ポンプの性能にも依るが、ろ過前の液が送液出来なくなったり、ろ過膜が破れたり、カートリッジフィルター自身が壊れたりすることがある。この様に、カートリッジフィルターをろ過に使用してからろ過差圧が上昇して使用に耐えなくなるまでの時間や、累積ろ過量を、ろ過寿命ということがある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した如く、ろ過前の液は、それにかかる重力及びろ過抵抗に従い、ハウジング内の最短距離を通ってろ過膜の1次側から2次側へ向かう。ろ過時、特に初期においてはろ過膜にはほとんどろ過差圧がかかっていない場合がある。カートリッジフィルターが地面に対して垂直に置かれている場合、カートリッジフィルターの上部と下部に於いては、被ろ過液は下部の方が流束が大きくなる。ろ過膜においてろ過の流束が大きい場合は、小さい場合に比べて累積ろ過量が小さくなる傾向がある。このことから、相対的に流束の大きくなるろ過膜の下部からろ過差圧が大きくなる。換言すれば、ろ過膜の下部から目詰まりを起こす。カートリッジフィルターが下部から順に目詰まりする場合は、一様に目詰まりする場合と比べてろ過寿命が短くなる。

【0007】本発明者らは、ろ過膜カートリッジフィルターのろ過寿命を長くするという観点から、ろ過膜を通過する液の流束を均一にする目的で、カートリッジフィルターを地面に対して水平に置くこと、及びハウジング上部からカートリッジフィルターを吊り下げ、ろ過前の液をハウジング下部より進入させて、ろ過後の液を上部より回収する方法を試みた。しかしながら、両者とも、ろ過前の液にかかる重力の影響を小さくする方法ではあるが、前者に関してはハウジング下部に存在するカートリッジフィルターより順次目詰まりを起こすため、ハウジング内フィルター全体としての長寿命化は見込めなかった。また後者の場合は、ハウジング内部に大量のろ過前の液が残留する構造となるためにろ過後の液を使用するという観点からは、非効率的な構造であった。また、本発明者らは、ろ過前の液の流束を小さくすれば、流束が大きい場合に比べてろ過膜のろ過寿命が延びるので、該流束を小さくし、且つろ過後の液量を減少させない方法として、ハウジング内に存在するカートリッジフィル

ターの数量を多くする方法を考えたが、この場合は設備投資が大きくなる。

【0008】本発明の目的は、カートリッジフィルターのろ過膜を通過する液の流束を均一にすることができる、その結果、該ろ過膜の局部的な目詰まり、特に重力方向の下部付近の目詰まりが防止されていて、該ろ過膜の寿命が延び、且つカートリッジ自身のろ過性能が長期間維持できる低コストのカートリッジフィルターを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記問題は、コア及びその周りにろ過膜を有するカートリッジフィルターにおいて、該ろ過膜が少なくとも一つの通液性シートと物理的に融合しており、且つ該コアの内側にろ過膜でろ過された液を通過可能にするための筒状構造物を有することを特徴とするカートリッジフィルターによって達成された。即ち、本発明の目的は下記の(1)～(11)によって達成された。

(1) コア及びその周りにろ過膜を有するカートリッジフィルターにおいて、該ろ過膜が少なくとも一つの通液性シートと物理的に融合しており、且つ該コアの内側にろ過膜でろ過された液を通過可能にするための筒状構造物を有することを特徴とするカートリッジフィルター。

(2) 上記筒状構造物の上端部が、最上部のエンドプレートとは部分的に分離していて他は液密である請求項1のカートリッジフィルター。

(3) 上記筒状構造物の上端部が、最上部のエンドプレートとは全面的に分離していて他は液密である請求項1のカートリッジフィルター。

(4) 上記筒状構造物が、該カートリッジフィルターの他の構成部材と同一の素材である請求項1に記載のカートリッジフィルター。

(5) 上記素材が、ポリプロピレンよりなる請求項4に記載のカートリッジフィルター。

(6) 上記素材が、ポリエチレンよりなる請求項4に記載のカートリッジフィルター。

(7) カートリッジフィルターが、プリーツ型カートリッジフィルターである請求項1に記載のカートリッジフィルター。

(8) 上記ろ過膜がポリスルホンよりなる請求項1に記載のカートリッジフィルター。

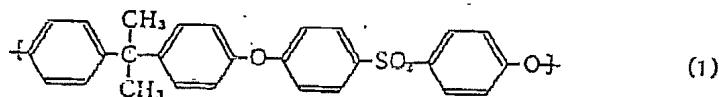
(9) 上記ろ過膜がナイロンよりなる請求項1に記載のカートリッジフィルター。

(10) 上記ろ過膜の平均孔径が $0.05\text{--}1.0 \mu\text{m}$ である請求項1に記載のカートリッジフィルター。

(11) 上記ろ過膜が一般式(1)または(2)で表されるポリスルホンを原料として製膜される請求項10に記載のカートリッジフィルター。

【0010】

【化2】



【0011】

【発明の実施の形態】図1は一般的なプリーツ型カートリッジフィルターの全体構造を示す展開図の1事例である。通液性シートと一体製膜されたろ過膜3はそのろ過膜側に通液性シート4がある状態でひだ折りされ、集液口9を多数有するコア-5の廻りに巻き付けられている。その外側には外周ガード1があり、ろ過膜を保護している。外周ガード1、通液性シート一体型ろ過膜3、通液性シート4及びコア5は、エンドプレート6a及び6bにより、接着シールされている。エンドプレートはガスケット（図示なし）を介してフィルターハウジング（図示なし）のシール部と接する。ろ過後の液体はコアの集液口から集められ、出口（図示なし）から回収される。カートリッジフィルターは出口が両端にあるガスケット型と呼ばれるものと一端にあるOーリング型と呼ばれるものが知られている。一般的にガスケット型カートリッジは、その一端を治具で封することによりろ過後の液を他端の出口より回収する。

【0012】図2は本発明における、ろ過膜を通過する液の流束を均一にするための筒状構造物があるプリーツ型ろ過膜カートリッジフィルターの全体構造を示す展開図の1事例である。通液シートと一体製膜されたろ過膜13はそのろ過膜側が通液性シート14に接する状態でひだ折りされ、集液口19を多数有するコア-15の廻りに巻き付けられている。コア15aの廻りに巻き付けられている。その外側には外周ガード11があり、ろ過膜を保護している。コア15aの内側には筒状構造物15bが存在する。外周ガード11、通液性シート一体型ろ過膜13、通液性シート14、コア15a及び筒状構造物15bは、エンドプレート16a、16bにより、接着シールされている。筒状構造物15bは、エンドプレート16bとは液密に接着されていない（図示なし）。ろ過された液はガスケット（図示なし）を介してフィルターハウジング（図示なし）のシール部と接する。ろ過後の液体は構造物の集液口から集められ、出口（図示なし）から回収される。

【0013】図3は、一般的なカートリッジフィルターでのろ過前後の液の流れを、模式図として示した1事例である。外周ガード41とろ過膜43及び多数の集液口

を持つコア45は、エンドプレート46a及び46bでその各々と接する面において液密に接着されている。一般的なろ過工程において、ろ過膜43の1次側は、ハウジング内のろ過前の液に接している。外周ガード41を通った液は、ろ過膜43の1次側から2次側へろ過され、コア45の集液口49を通って回収される。このときろ過前の液にはそれ自身の重量がかかるため、相対的に下部に位置する液は、上部に位置する液に比べて多くの圧力がかかることによりろ過流束が大きくなる。このようにしてろ過膜を通過する液の流束は均一でなくなる。即ち、上端部付近、中央部付近及ぶ下端部付近の液の流れを示す(a1)、(b1)、及び(c1)の上記流束は、(a1) < (b1) < (c1)である。

【0014】図4は本発明における、ろ過膜を通過する液の流束を均一にするための筒状構造物があるカートリッジフィルターでのろ過前後の液の流れを、模式図として示した1事例である。外周ガード51とろ過膜53及び多数の集液口を持つコア55は、エンドプレート56a及び56bでその各々と接する面において液密に接着されている。また筒状構造物55bは、エンドプレート56bと液密に接着されているが、エンドプレート56aとは液密に接着されていない。一般的なろ過工程において、ろ過膜53の1次側は、ハウジング内のろ過前の液に接している。外周ガード51を通った液は、ろ過膜53の1次側から2次側へろ過され、コア55aの集液口59aを通る。次いでコア55aと筒状構造物55bの外周の間のつくる空間を通り、筒状構造物55bの上端部に存在する集液口59bを経由して出口58より回収される。このとき、ろ過前の液にはそれ自身の重量がかかるため、相対的に下部に位置する液は、上部に位置する液に比べて多くの圧力がかかる。本発明による筒状構造物を有するカートリッジフィルターの場合には、集液口59bの高さまでろ過された液が押し上げられる。このようにしてろ過膜を通過する液の流束はほぼ同じ流束となる。即ち、上端部付近、中央部付近及ぶ下端部付近の液の流れを示す(a2)、(b2)、及び(c2)の上記流束は、(a2) ≈ (b2) ≈ (c2)である。

【0015】本発明において使用することのできる筒状構造物は、その断面が点対称であることが望ましい。更

に好ましくは円形にすることである。このような断面の形状は、ろ過膜の円周方向での流束を均一にすることに役立つ。また本発明において使用することのできる筒状構造物は、その上端部にある通液口の面積の合計が、コア内部と筒状構造物の外周の断面積か、筒状構造物の内周の面積のいずれか小さいものに対して、50%以上200%以下であることが好ましい。より好ましくは80%以上120%以下にすることである。50%より小さくなる場合は、ろ過後の液が集液口に集められるときが、ろ過全体の律東となり、カートリッジフィルター使用初期のろ過抵抗の上昇を招くことがある。また、200%より大きい場合は、ろ過膜の1次側においてろ過前の液の流束を均一にするという効果が小さくなり、カートリッジフィルター全体としてのろ過寿命の低下を招くことがある。

【0016】本発明において使用することのできる筒状構造物は、その材質がカートリッジフィルターを構成する、ろ過膜を除く部材と同一であることが望ましい。同一の部材を用いる場合は、熱や超音波等を用いた溶着によりカートリッジフィルターを組み立てることができ。この方法は接着剤等を用いないため、カートリッジフィルターからのろ過液中への不要成分の溶出が起きな

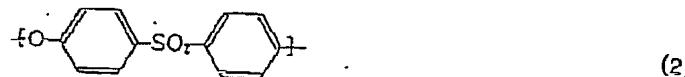
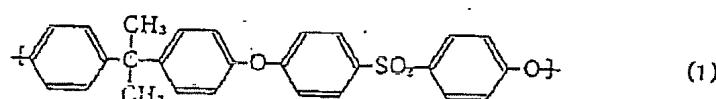
いという点で有利である。このような長所を有するより好ましい材質は、ポリプロピレンやポリエチレンである。ポリプロピレンやポリエチレンは化学的に安定であり、さらに安価であるという利点を持つ。また、三酢酸セルロースやポリスルホンもカートリッジフィルターを構成する部材として用いることができる。三酢酸セルロースは安価であり、またポリスルホンは耐熱性に優れるという特徴を持つ。

【0017】本発明において使用することのできる、ろ過前の液の粘度は、0.5cP以上100cP以下、より好ましくは10cP以下である。100cPを越える粘度の液の場合は、ろ過前の液のフィルターに対するろ過抵抗が、カートリッジフィルターの垂直方向での重力による流束分布の効果よりも大きくなり、この発明の効果が小さくなるからである。

【0018】本発明で使用することのできるろ過膜は、平均孔径が0.05~10μmであるものが好ましい。また、下記化学式(1)または(2)で表されるポリスルホンを原料を用いたものが特に好ましい。

【0019】

【化3】



【0020】ポリスルホンペレットを用いてろ過膜3を製膜する方法を以下に示す。即ち、ポリスルホンペレットをホルムアミド、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、スルホラン等の極性有機溶媒に溶解する。溶媒は単独あるいは複数の種類の溶媒の混合であってもよい。溶媒の溶解力を調整するために非溶媒あるいは貧溶媒と呼ばれる、メタノール、エタノール、プロパノールあるいはブタノール等のアルコール類や、水の如き溶媒を少量添加することが多い。添加量は溶媒の種類にもよるが、よく使用される水の場合は、製膜原液に対して0.05重量%から6%までである。

【0021】上記ポリスルホン溶液に、通常多孔構造を制御するものとして膨潤剤あるいは発泡剤と称される無機電解質、有機電解質、高分子等を、少なくとも1種類加える。本発明で使用できる膨潤剤としては、ポリエチレングリコールやポリビニルピロリドンの如き親水性高

分子、食塩、硝酸ナトリウム、硝酸カリウム、硫酸ナトリウム、塩化亜鉛、臭化マグネシウム等の無機酸の金属塩、酢酸ナトリウム、ギ酸ナトリウム、醋酸カリウム等の有機酸塩類、ポリスチレンスルホン酸ナトリウム、ポリビニルベンジルトリメチルアンモニウムクロライド等の高分子電解質、ジオクチルスルホハク酸ナトリウム、アルキルメチルタウリン酸ナトリウム等のイオン系界面活性剤等が用いられる。これらの膨潤剤は単独でポリマー溶液に加えてもある程度の効果を示すものもあるが、これら膨潤剤を水溶液として添加する場合には、特に顕著な効果を示すことがある。膨潤剤の添加量は添加によって溶液の均一性が失われることがない限り特に制限はないが、通常製膜原液量の0.5重量%から35重量%である。製膜原液としてのポリスルホン濃度は5から35重量%、好ましくは10から30重量%である。35重量%を越える時は得られる微孔性膜の透水性が実用的な意味を持たない程小さくなり、5重量%よりも小

さい時は充分な分離能力を持ったろ過膜は得られない。

【0022】上記のようにして調整した製膜原液を通水性シートの上に流延し、流延直後あるいは一定時間をおいて凝固液中に通水性シートごとポリマー溶液膜を浸漬する。凝固液としては水が最も一般的に用いられるが、ポリマーを溶解しない有機溶媒を用いても良く、またこれら非溶媒を2種以上混合して用いてもよい。通水性シートとしてはその形態が合成高分子、天然素材及び金属よりもなる織布、不織布及びネットを用いることができる。通水性シートを構成する素材はカートリッジフィルターを構成する部材と同じものを用いることが好ましい。この素材としてはポリプロピレンやポリエチレンを用いることが好ましい。製膜をする際に不都合が生じる場合は通水性シートに対する支持体を用いることができる。支持体としては、通常鋼板やステンレス板の如き金属板、ポリエスチルやポリエチレンの如きプラスチックシート及び硝子板が使用できる。凝固液中でポリマーが析出して孔を形成した流延膜は、通水性シートと一体のまま、水洗、温水洗浄、溶剤洗浄等を行い、乾燥する。

【0023】目詰まりしにくく長時間のろ過性能を有ししかもろ過層が膜内部に隠れていて傷がつきにくいという特徴を有する内部最小孔径層のポリスルホン膜の製膜方法について簡単に記す。製膜原液を支持体上に流延した液膜の表面に温度15~60°C、相対湿度10~80%、風速0.2~4m/秒の範囲で調節した空気を2~40秒間あてるこによって、溶媒蒸気の蒸発量と雰囲気からの非溶媒蒸気吸収量（湿分の吸収）を適宜調節することに重要な技術がある。このような調製は、例えば製膜原液を通水性シート上に流延し、25°C、絶対湿度2gH₂O/kgAir以上の空気を0.2m/秒以上の風速で流延面に当てるこによって、液膜の最表面層から1μm以上、好ましくは1~30μmの深さにコアセルベーション相を形成させることができる。その後直ちに凝固液中に浸漬し多孔性膜を形成させる。このようにして得られた膜は、コアセルベーションを起こさせた部分の最深部が最小孔径層となる。このような内部最小孔径層膜の表面の孔径に対して裏面の孔径は10~100倍程度、またBET方で測定したその比表面積は8~80m²/gが得られる。膜の機械的強度とろ過能力の両方を兼ね備える好ましい比表面積の範囲は20~60m²/gである。膜の空隙率を大きくすると水（液体）の透過性がよくなるが、あまり空隙率が大きくなりすぎると、膜は脆くなつて使用に耐えなくなる。従って好ましい空隙率は55~87%であり、特に好ましくは70~84%である。膜の空隙率は製膜原液中のポリスルホン濃度と膨潤剤濃度との影響を大きく受ける。ポリスルホン濃度が少なく膨潤剤濃度が多いと空隙率は大きくなる。製膜直後の空気中から吸収する水分量や凝固液温度にも若干は影響を受ける。

【0024】この様にして製膜されたろ過膜3は、通常

公知の方法でひだ折り加工される。通水性シート4としては不織布、織布、紙およびまたはネット等が用いられる。ひだ折り加工されたろ材は両端部を揃えるためにカッターナイフ等で両端部の不揃い部分を切り落とし、円筒状に丸めてその合わせ目のひだ部を、超音波融着やヒートシール等で熱可塑的に液密にシールしたり、あるいは接着剤を用いて液密にシールする。通水性シートの一般的な役割は、第一にろ過する液体を膜ひだの内部に導いてカートリッジに折り込まれた膜全体を有効にろ過に使用できるようにすることである。通水性シートの第二の役割はろ過膜の保護である。従って通水性シートは空隙を多く有して通水抵抗の少ない性質と、適度の強度を要求される。更に本発明においては第三の役割として、ろ過に際して気泡を容易に放出してろ過膜と液体との接触面積を多くする役割がある。

【0025】プリーツひだの幅は通常5mmから25mmになるようにプリーツする。本発明では気泡を出しやすくするために、5mmから12mmにするのが好ましい。特に7mmから10.5mmにすることが好ましい。エンドシール工程はエンドプレート材質によって方法がいくつかあるが、いずれも従来知られた公知技術によって行われる。既に成型されたエンドプレートのシール面のみを熱板に接触させたり赤外線ヒーターを照射したりしてプレート表面だけを溶融し、円筒状ろ材の片端面をプレートの溶融面に押しつけて溶着する方法が行われる。一方、エンドプレートに熱硬化性のエポキシ樹脂を使用するときは、ポッティング型中に調合したエポキシ樹脂接着剤の液体を流し込み、予備硬化させて接着剤の粘度が適度に高くなつてから、円筒状ろ材の片端面をこのエポキシ接着剤中に挿入する。その後加熱して完全に硬化させる。エンドプレートの材質がポリプロピレンやポリエスチルの如き熱可塑性樹脂のときは、熱溶融した樹脂を型に流し込んだ直後に円筒状ろ材の片端面を樹脂の中に挿入する方法が行われる。

【0026】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明を詳しく説明するが、本発明はこの実施例の内容に限定されるものではない。

合成例1

ポリスルホンを素材とする通水性シート一体型ろ過膜の製膜実例を示す。ポリスルホン（アモコ社製 P-3500）15部、N-メチル-2-ピロリドン70部、ポリビニルピロリドン15部、塩化リチウム2部、水1.3部を均一に溶解して製膜原液を作成した。また織度1.5dのポリプロピレンで目付け50g/m²の不織布シートを製造した。この不織布の下に支持体を置き不織布シートの上にポリスルホン膜の厚さが150μmとなるように製膜原液を流延して、温度25°C、相対湿度50%、風速1.0m/秒の空気を8秒間流延した液膜表面に当て、直ちに25°Cの水を満たした凝固浴中へ浸漬し微孔

性膜を得た。この膜の水によるバブルポイントは150 kPaであった。

【0027】実施例1

合成例1の通液性シート一体型ろ過膜のろ過膜側に合成例1のポリプロピレン製不織布を接し、ひだ幅10mmにプリーツし、その145山分のひだをとって円筒状に丸め、その合わせ目を溶着でシールした。円筒の両端5mmづつを切り落とし、外周ガードに詰め、これを3本直列につないだ。コアの2次側に液密であり、且つ上端に通液口があるポリプロピレン製円筒構造物を内部に入れ、下端側のエンドプレートに溶着固定し、長さ80cmのカートリッジフィルターに仕上げた。このカートリッジフィルターを用いて、ビールのろ過を500L/hで行った。ろ過差圧が1.0kg/cm²Gとなるまでに3日かかった。

【0028】比較例1

合成例1の通液性シート一体型ろ過膜のろ過膜側に合成例1のポリプロピレン製不織布を接し、ひだ幅10mmにプリーツし、その145山分のひだをとて円筒状に丸め、その合わせ目をエポキシ接着剤でシールした。円筒の両端5mmづつを切り落とし、その切断面をエポキシ接着剤でシールした。これを3本直列につないで長さ80cmのカートリッジフィルターに仕上げた。このカートリッジフィルターを用いて、ビールのろ過を500L/hで行った。ろ過差圧が1.0kg/cm²Gとなるまでに30日かかった。

【0029】

【発明の効果】本発明の実施により、カートリッジフィルターのろ過寿命を極めて容易に、且つ安価に長くすることができる。その結果カートリッジフィルターを使用する工程のコストを安価にすることができる。特に膜の両表面の孔径が膜内部の最小孔径層の孔径の2倍以上であるポリスルホン製異方性構造膜カートリッジフィルターにおいて効果が著しい。

【図面の簡単な説明】

【図1】一般的なプリーツ型カートリッジフィルターの構造を表す図面である。

【図2】本発明の実施態様における、プリーツ型カートリッジフィルターの構造の1事例を表す図面である。

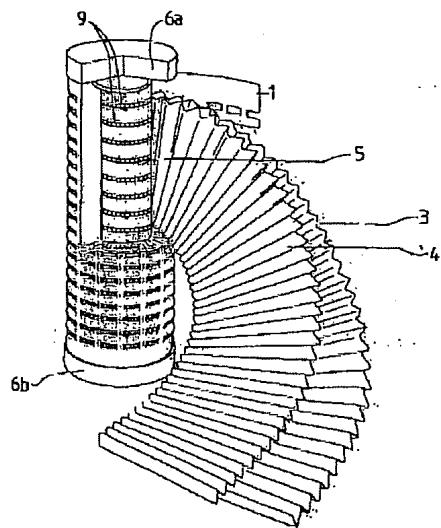
【図3】一般的なカートリッジフィルターでのろ過前後の液の流れを模式的に表す図面である。図内の矢印は、ろ過前後の液の流れる方向を示す。

【図4】本発明の実施態様における、カートリッジフィルターでのろ過前後の液の流れを模式的に表す図面である。図内の矢印は、ろ過前後の液の流れる方向を示す。

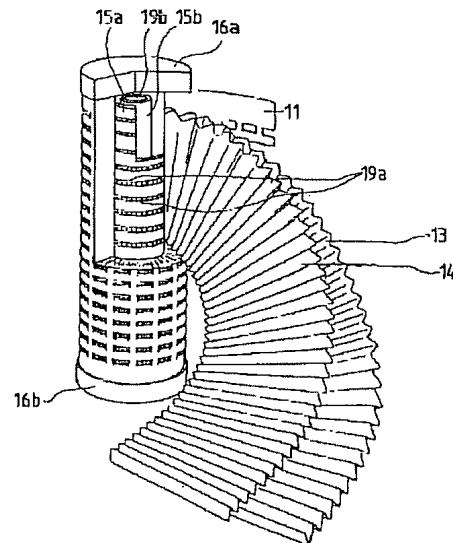
【符号の説明】

- 1 外周ガード
- 3 通液性シート一体型ろ過膜
- 4 通液性シート
- 5 コア
- 6 a エンドプレート
- 6 b エンドプレート
- 9 集液口
- 11 外周ガード
- 13 通液性シート一体型ろ過膜
- 14 通液性シート
- 15 a コア
- 15 b 筒状構造物
- 16 a エンドプレート
- 16 b エンドプレート
- 19 a 集液口
- 19 b 集液口
- 41 外周ガード
- 43 ろ過膜
- 45 コア
- 46 a エンドプレート
- 46 b エンドプレート
- 48 出口
- 49 集液口
- 51 外周ガード
- 53 ろ過膜
- 55 a コア
- 55 b 筒状構造物
- 56 a エンドプレート
- 56 b エンドプレート
- 58 出口
- 59 a 集液口
- 59 b 通液口

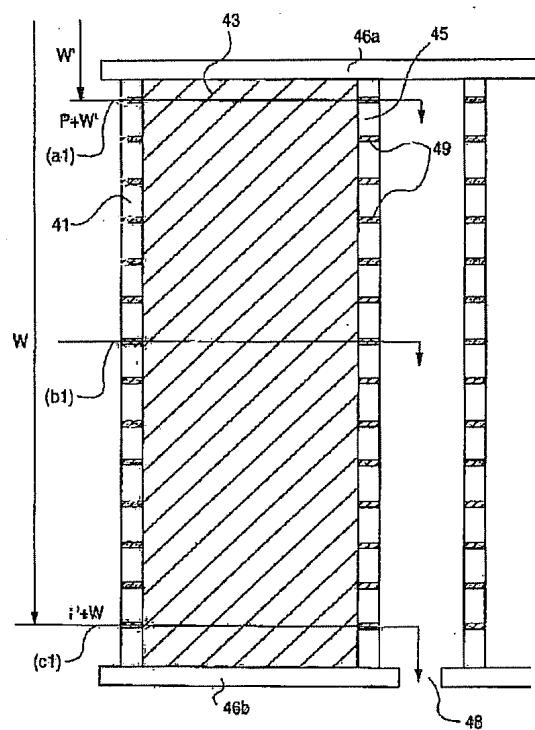
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

